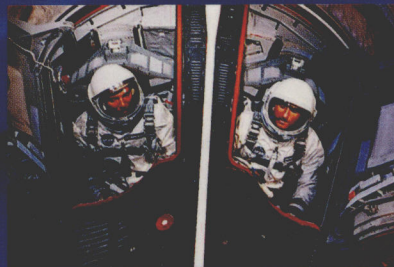
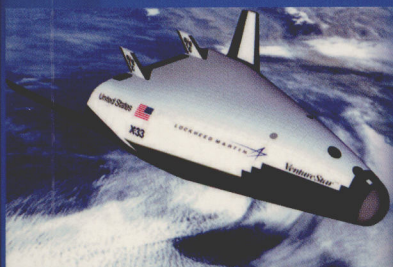




中国数字科技馆
China Digital Science and Technology Museum

探索



太空旅行

(英) 伊恩·格雷厄姆 / 著

李楠 / 译

赵晖 王俊杰 / 审校



科学普及出版社



图书在版编目(CIP)数据

太空旅行/(英)格雷厄姆著;李楠译. —北京:
科学普及出版社, 2009. 8

(探索)

ISBN 978-7-110-06029-2

I. 太… II. ①格…②李… III. 空间探索-普及读物
IV. V11-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第095665号

本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版。

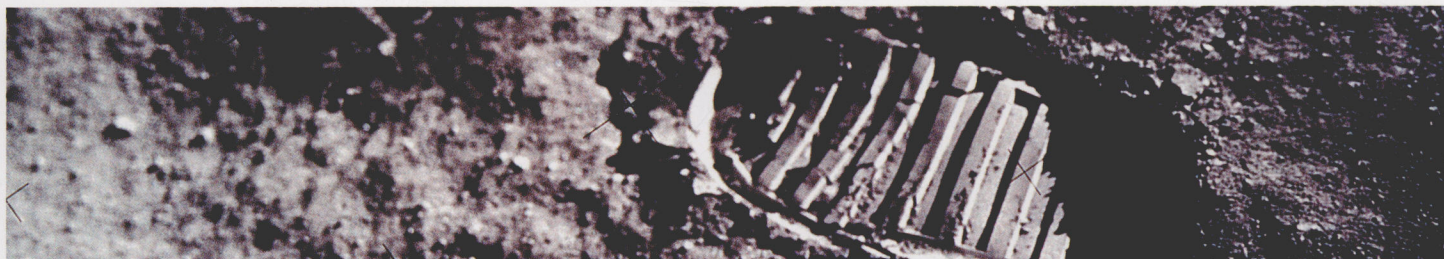
策划编辑: 吕建华 许 英

责任编辑: 赵 晖 孙 博

责任校对: 林 华

责任印制: 王 沛

法律顾问: 宋润君



A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

Original title: SPACE TRAVEL
Copyright©2004 Dorling Kindersley Limited, London

本书中文版由Dorling Kindersley Limited授权科学普及出版社出版, 未经出版许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 01-2009-0898

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号

邮政编码: 100081

电话: 010-62173865 传真: 010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京华联印刷有限公司承印

开本: 889毫米×1194毫米 1/16

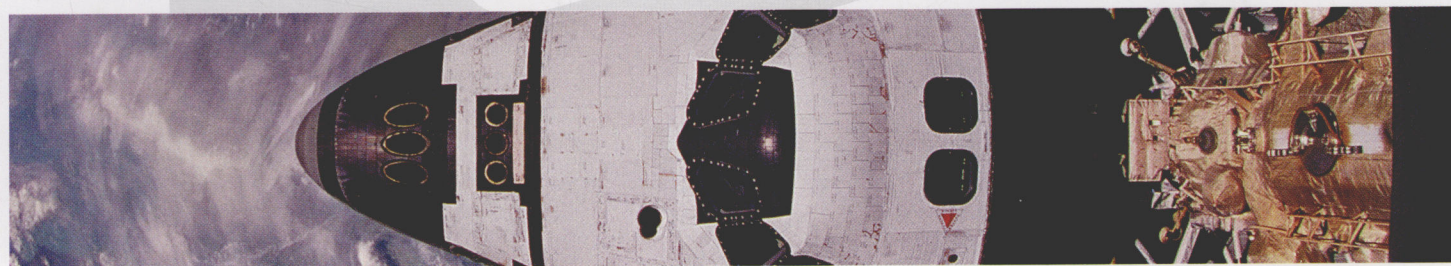
印张: 6 字数: 200千字

2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

印数: 1-3000册 定价: 32.00元

ISBN 978-7-110-06029-2/V·26

探索



太空旅行

(英) 伊恩·格雷厄姆/著
李楠/译
赵晖 王俊杰/审校

科学普及出版社

· 北 京 ·



目 录

如何使用网站	6	太空服	52
为什么探索太空?	8	太空训练	54
太空飞行	10	太空救援	56
火箭的历史	12	太空通信	58
火箭动力	14	太空中的科学	60
第一颗人造卫星	16	人造卫星数据	62
轨道	18	哈勃空间望远镜	64
第一个太空探测器	20	哈勃图库	66
早期载人飞行器	22	太空垃圾	68
人类在太空	24	飞向行星	70
太空竞赛	26	火星任务	72
阿波罗计划	28	小行星带	74
阿波罗11号——月球行走	30	搭乘彗星	76
联盟号计划	32	土星的环	78
航天飞机	34	深空网	80
倒计时	36	寻找生命	82
回家	38	太空前景	84
空间站	40		
国际空间站	42	太空年代记	86
人体在太空	44	月球登陆点	88
太空中的24小时	46	火星登陆点	90
太空中的生活	48	太空旅行传记	92
太空行走	50	词汇表	94



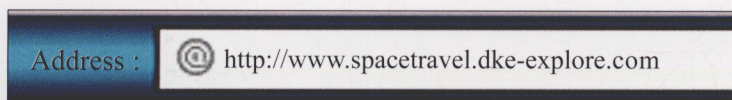
如何使用网站

《探索——太空旅行》有自己的网站，由DK和Google公司共同创建。当您阅读此书时，您不仅可以从书本中得到所需要的内容，并且可以使用书中提供的关键词在互联网中找到更多的信息。简单操作步骤如下。

<http://www.spacetravel.dke-explore.com>

1

进入网站地址……



2

在书中查找英文关键词……

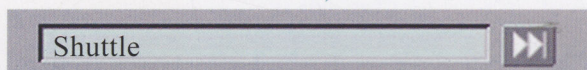
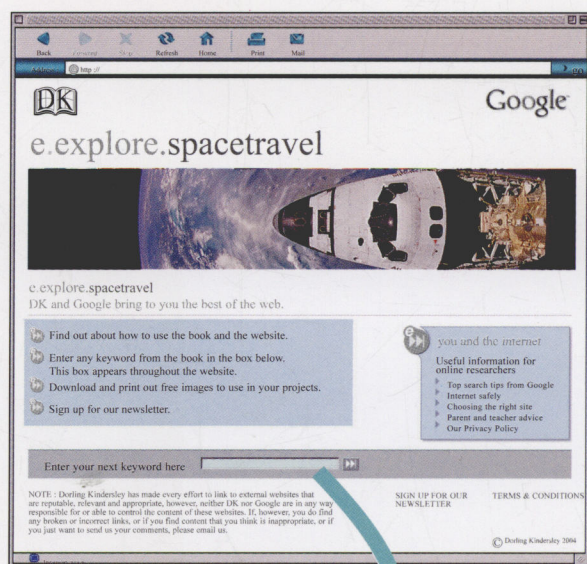


航天飞机

您只需使用书中提供的关键词，就可以在网站上找到DK/Google的相关链接。

3

输入英文关键词……



网络安全须知

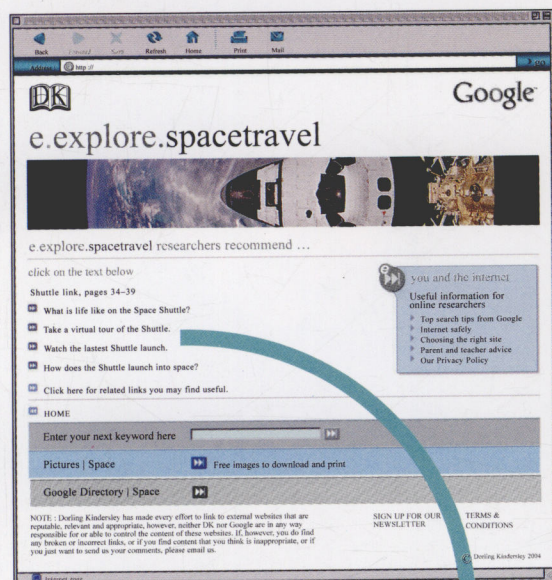
- 在得到成人允许后上网；
- 不要泄露关于自己的个人信息；
- 不要与网络中聊天的人见面；
- 如果某个网站让您用名字和邮箱注册，要先征得成人的允许；
- 不要给陌生人回信——如果收到陌生邮件，应该告诉成人。

致父母：

DK (Dorling Kindersley) 公司会及时并定期地检查和升级链接内容，因此内容会经常发生改变。DK公司只对自己的网站负责，并不负责其他网站。我们建议孩子在成人监督下上网，并且不要进入聊天室，同时使用过滤软件阻止不合适的内容。

4

点击您所选择的链接……

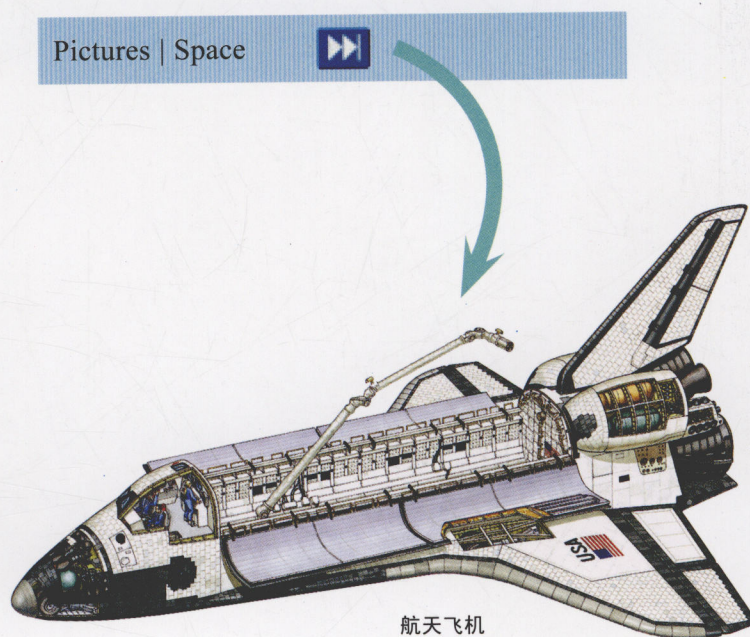


Take a virtual tour of the Shuttle.

链接包括动画、视频、音频、虚拟旅行、互动测验、数据库、时间表和实时报道等。

5

下载精美的图片……



航天飞机

所有图片均为免费使用，
但只供个人使用，
不得用于商业用途。

返回本书，寻找下一个主题……

为什么探索太空?

人类已经仰望夜空数千年,想要弄清那些数不清的在太空游弋漫步的光点究竟是什么。随着科学的发展和技术的提高,人类能够进一步深入观测和探索宇宙。正如远古的探险家穿越未知的陆地和海洋去探寻那里的奥秘一样,现代的探险家正在进行的是太空探险。通过研究太空,科学家可以去发现地球之外的空间,探究宇宙的起源,以便能进一步了解我们所生活的地球。

通过望远镜看到的木星

目镜
观测者通过目镜
观测,目镜镜片
能够放大图像

望远镜镜筒
能通过镜筒的伸
缩移动使图像在
清晰的焦点上

主镜
捕捉来自观测目
标物体的光线并
将其反射到镜筒
的另一边上

e
astronomy

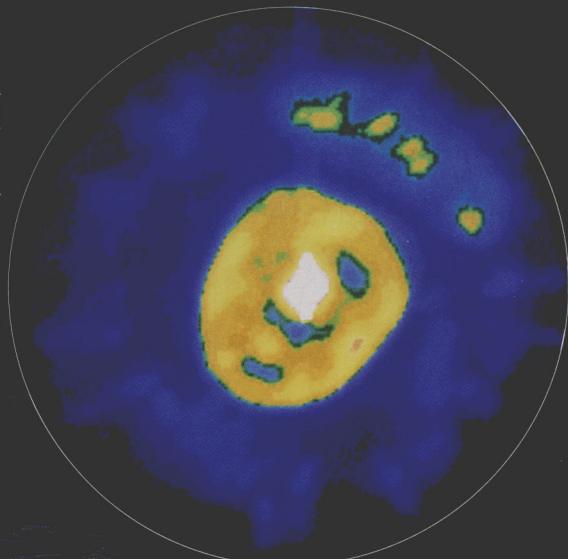
天文学

◀ 牛顿反射式望远镜

英国科学家艾萨克·牛顿在1668年发明了一种新式的望远镜。自从1609年意大利天文学家伽利略将望远镜指向天空,望远镜已经被用于观察宇宙的更深处。第一架望远镜用玻璃透镜收集来自天空的光线,并将其汇聚到焦点上。因为透镜对不同颜色的光线弯曲程度不同,所以最终图像被扭曲了。牛顿望远镜运用平面镜来捕获光线并反射它,不发生弯曲,这样就产生出更清晰的图像。今天,我们所运用的巨型望远镜可以追溯到它们的祖先——牛顿反射式望远镜。

银河 ▶

太阳只是银河系中千亿多颗恒星中的一员,这些恒星穿越太空聚集成一个旋涡状扁平的旋涡星系,这就是银河系。如果夜空是足够的晴朗,你也许能够看到一条明亮的白色带子横跨于夜空,这是你从边缘向内看穿银河系。银河系是如此之大,以至你如果能以光速每秒300 000千米的速度穿行,那么穿越它也需要花费100 000年的时间。

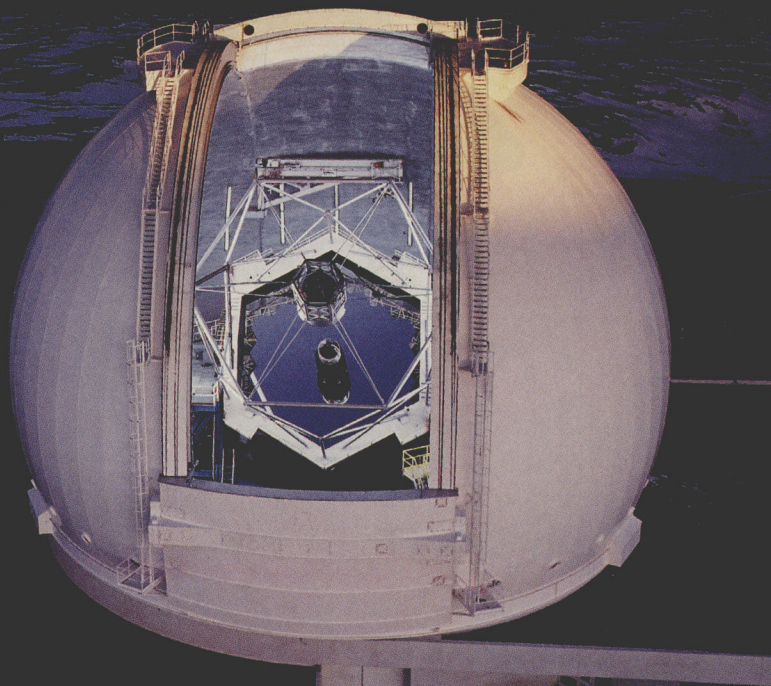


▲ 更深入地观察太空

当天文学家用威力更大的现代望远镜观察太空的时候,他们看到一些模糊的区域并称其为星云。其实大多数是巨大的尘埃和气体云,新的恒星就从那里诞生。爱斯基摩星云就是由濒临死亡的恒星抛出的气体进入太空后形成的。它距地球大约2 930光年,一光年大约等于9.5万亿千米。

◀ 巨型望远镜

坐落于夏威夷的凯克天文台,可以帮助天文学家进行大气层外和深入太空的探索。凯克双子望远镜的每一架都用一面直径10米的主镜来收集星光。因为地球的大气层扭曲了来自恒星的光线,所以大多数的望远镜都建在高于大气层最厚部分的高山上。凯克天文台位于海拔4 205米的莫纳开亚山顶上。





描绘X射线

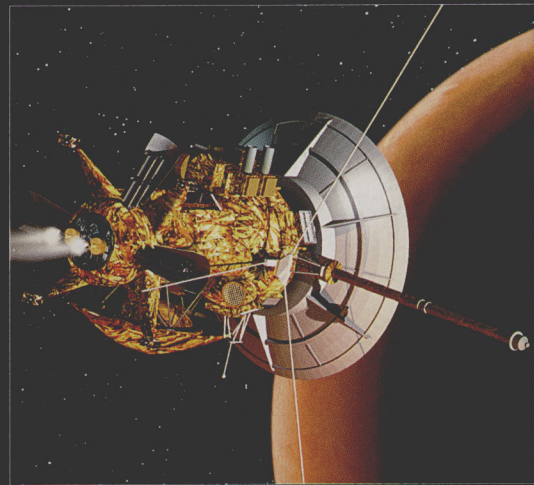
当钱德拉X射线望远镜观测一个叫做NGC 4631的遥远星系时，它的图像显示出有热的气体云环绕在星系周围。这个星系距地球大约25光年，但与我们的银河系很相似。近50年，科学家们一直想要知道我们的银河系是否也被热气体云所环绕着。钱德拉X射线望远镜的观测结果，也许能够帮助科学家们解决这个难题。

太空中的眼睛

宇宙中的一些天体发出X射线，这些看不见的辐射束来自比太阳还要热的区域，比如星系团或一些已经爆发的恒星的遗迹。因为来自太空的X射线无法到达地球，所以，用于接收X射线的望远镜就不得不被送到太空中工作。钱德拉X射线望远镜(上图)是一架太空望远镜，它的威力非常大，通过它能够看到约20千米处的像句号那么小的东西。

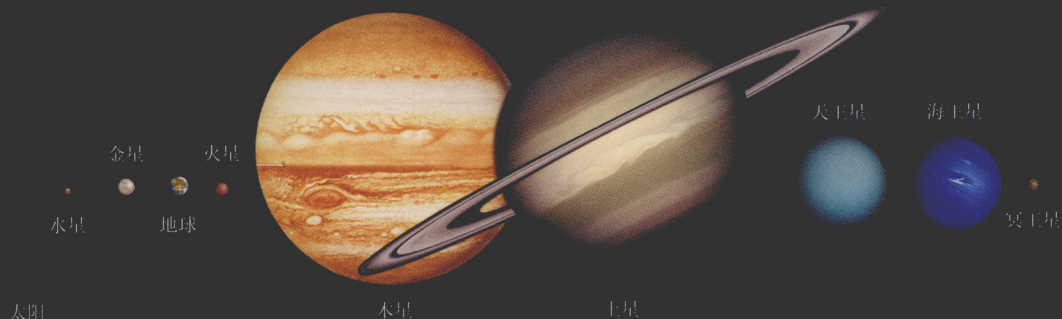
太空中的照相机▶

从地球发射，用来探测行星及其卫星的太空探测器带有照相机，可以拍摄行星的特写照片。可以比较一下有环围绕的土星的图像与第8页顶部的通过普通望远镜看到的景象。探测器已经向我们展示了水星上的环形山，环绕着金星的有毒大气层，火星上巨大的峡谷，还有木星中的其中一颗卫星的火山喷发。对于科学家做研究来说每一张照片都包含着非常有价值的信息。



机器人的太空探险▲

目前，我们还不能到达太阳系中所有围绕太阳转的行星上去。但我们可以通过发射太空飞行器来为我们做这些事情。太空探测器可以花费很多年的时间来穿越太空到达离我们遥远的世界。卡西尼太空飞行器花了7年的时间到达土星。几乎我们知道的所有关于行星及其卫星的详细信息都是由无人太空探测器获得的。这些机器人是21世纪的探险家。



◀ 行星力

所有的行星和它们的卫星都会对太空飞行器施加一个引力，尽管在飞行器接近行星前这个引力相当的弱。在飞行器飞过外太阳系时，木星这颗最大的行星所产生的引力会产生最大的影响。引力能帮助行星际间的太空飞行器到达它的目的地。一些探测器为节省燃料，可利用一颗行星的引力加速后飞向下一颗行星。

◀ 太阳的影响

太阳在许多方面影响着太空飞行器。首先，太阳巨大的引力将飞行器拉向它；第二，太阳使太空飞行器加热并使它沐浴在潜在的有害辐射中；第三，阳光照在太空飞行器上，给它施加一个微小的推力。大的太空飞行器受到的影响更大，因为阳光照射覆盖的面积大。这样的影响，使得太空飞行器渐渐偏离路线。太空飞行器在飞行过程中，引擎要随时点火将其带回到正确的飞行路线上。

太空飞行

约300年前，科学家艾萨克·牛顿（1642—1727）写下了决定太空飞行的自然定律。今天，计划太空飞行的科学家们运用他的引力定律和运动定律，绘制出太空飞行器穿越太空的路线。这些定律虽然简单，但计算出太空飞行器的飞行路线却是困难的。因为，行星和太空飞行器在不同的方向上都以不同速度运动，所以，作用在太空飞行器上的许多推力的大小和方向在持续的改变着。

离开大气层 ▼

阿丽亚娜运载火箭依靠动力向上穿越大气层。助推器提供火箭离开地面所必需的最大动力。飞行器在其飞行的最初阶段加速很缓慢，因为此刻它在最重的阶段。随着火箭快速的燃烧掉燃料，它变得越来越轻，加速也就越来越快。起初，火箭是垂直爬升，之后越来越倾斜并翻转，直到在到达它的轨道高度时，便开始进行水平飞行。

⑤ 外大气层是地球表面上方延伸到500千米高度之外的区域。

④ 热层（电离层）延伸到地球表面上方大约500千米高度的地方。

③ 中间层距离地球表面大约50~85千米。

② 平流层是平静稳定的一层空气，伸展到距离地面大约50千米。

① 对流层在极区上空延伸到6千米的地方，在赤道上空延伸至11千米的地方。

▲ 大气层的分层

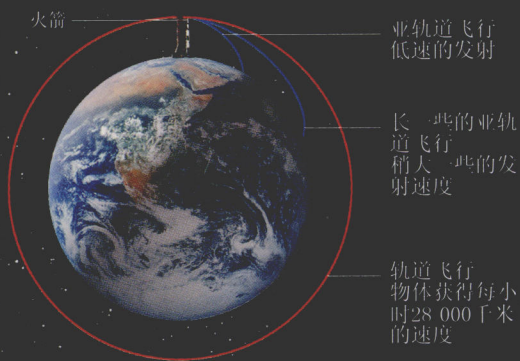
地球的大气层大约有500千米厚，但并没有明显的分界线，越来越薄的渐渐淡入太空的那一层叫做外逸层。太空飞行器必须要穿过大气层进入太空。当人造卫星和太空探测器穿过大气层的最底层，即空气最稠密的地方时，它们被装入一个空气动力学的保护性外套内，这个保护套叫做整流罩。整流罩保护太空飞行器与外界空气和环境隔离，也使飞行器拥有一个光滑的流线型外形，可以使太空飞

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

2006年8月24日之前，太阳系大行星数目一直被认定为9颗，因为那时冥王星被认定为太阳系的一颗大行星。但在2006年8月24日于布拉格举行的第26届国际天文联合会中通过第五号决议，将冥王星划为矮行星。故此，冥王星被“踢出”九大行星的行列，太阳系目前被认定有八大行星。（译者注）

进入轨道

当火箭被发射进入太空时，其所处的状态依赖于所被给予的水平速度。如果这个速度相对小的话（例如每小时8 000千米），地球的引力很快会将物体拉回到地面上。这样的飞行叫做亚轨道飞行。如果物体被给予的速度相当大，它就能飞得更远。如果它获得的速度达到大约每小时28 000千米，物体就永远都不会落到地面上而是沿周围绕着地球飞；换句话说，即进入了轨道。



推力和加速度 ▶

火箭通过燃烧燃料，产生炽热膨胀的气体喷流，气流向下冲击，产生了一个反作用力或者说是推力，这个力将火箭向上推送。这为牛顿第三运动定律提供了一个典型的例子，第三运动定律是这样描述的：每个作用都会有大小相等、方向相反的作用力和反作用力。作用在火箭上的向上推力超出了拉动火箭回到地面的引力。所以就有一个全面作用在火箭上向上的力，而且它使火箭加速穿过大气层。

推力作用在火箭上加速火箭向上

在火箭燃烧时排出向下气流的反作用下，火箭向上推进

重力向下作用指向地球中心

eM
rockets

火箭

固体燃料助推器
提供超过90%的发射推进力

主级机身
包括火箭的燃料舱

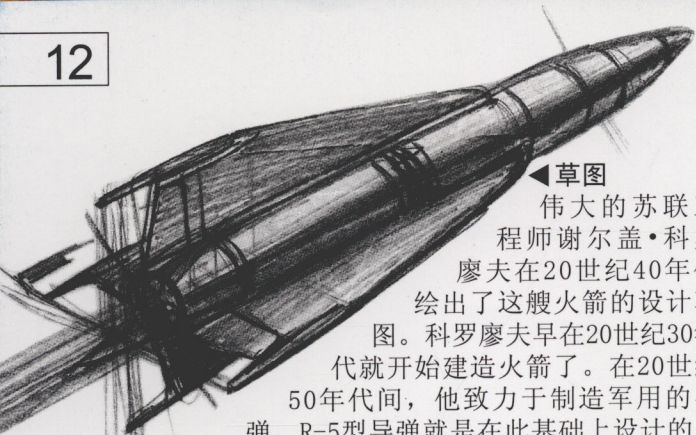
太空中的重力 ▶

当宇航员在太空漂浮时，看上去似乎重力对他们不再产生影响。事实上，作用在宇航员身上的重力与作用在地球上的重力几乎是相同的。其不同之处在于宇航员处在自由下落的状态下，但永远不会落到地面。宇航员在自由下落状态时是失重的，如果此时宇航员站在一架天平上，天平将显示不出重量，这是因为天平也在同时下落。

主引擎
发射时大约燃烧10分钟，根据任务的不同可有些微小的变化

排出的炽热火焰和气体
推动火箭上升





◀草图

伟大的苏联工程师谢尔盖·科罗廖夫在20世纪40年代绘出了这艘火箭的设计草图。科罗廖夫早在20世纪30年代就开始建造火箭了。在20世纪50年代间，他致力于制造军用的导弹，R-5型导弹就是在此基础上设计的，并且于1953年首次发射。之后，科罗廖夫继续指挥策划着苏联的太空计划，并设计了搭载第一颗人造卫星的火箭和1961年搭载尤里·加加林进入地球轨道的东方号火箭。

火箭的历史

今天使用火箭发射太空飞行器的历史可以追溯到20世纪30年代的德国。其他国家已经建造出了小型火箭，太空旅行也计划了许多年。但是，一个德国的科学家和工程师团队在火箭设计上引领了世界。他们成功地建造了如V-2这样的最先进的火箭。之后，这些科学家和工程师中有许多人为美国和苏联开发火箭，其中包括载人登月火箭。

点火系统在火箭的顶部，包括点火头和黑火药

火箭的燃烧室在这里汽油在氧中燃烧

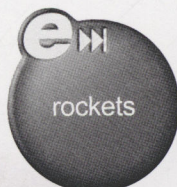
液氧管道

汽油管道

◀早期的开始

第一艘液体燃料的火箭由美国人罗伯特·戈达德在1926年发射。火箭发射和飞行期间，在高压下产生气态氧，用它来促使汽油和液氧沿着分开的管道到达燃烧室。戈达德的火箭在持续了2.5秒的飞行中爬升到了12.5米的高度。之后的液体燃料火箭已经超过固体燃料火箭，具备了可关闭/开启的巨大优势。

支架在发射前支撑着火箭



火箭

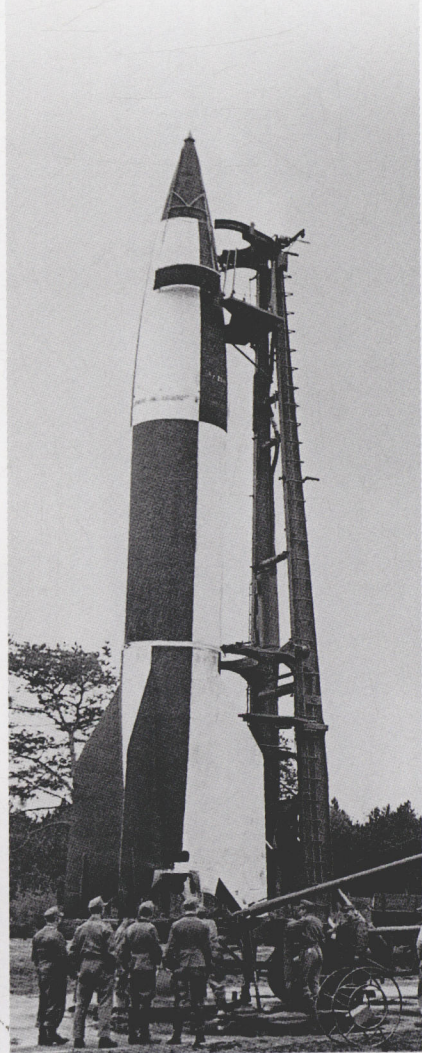
液氧舱

酒精灯蒸发液体氧，在高压下产生气态的氧

汽油舱

压力管道帮助给气态氧加压

火箭的基座



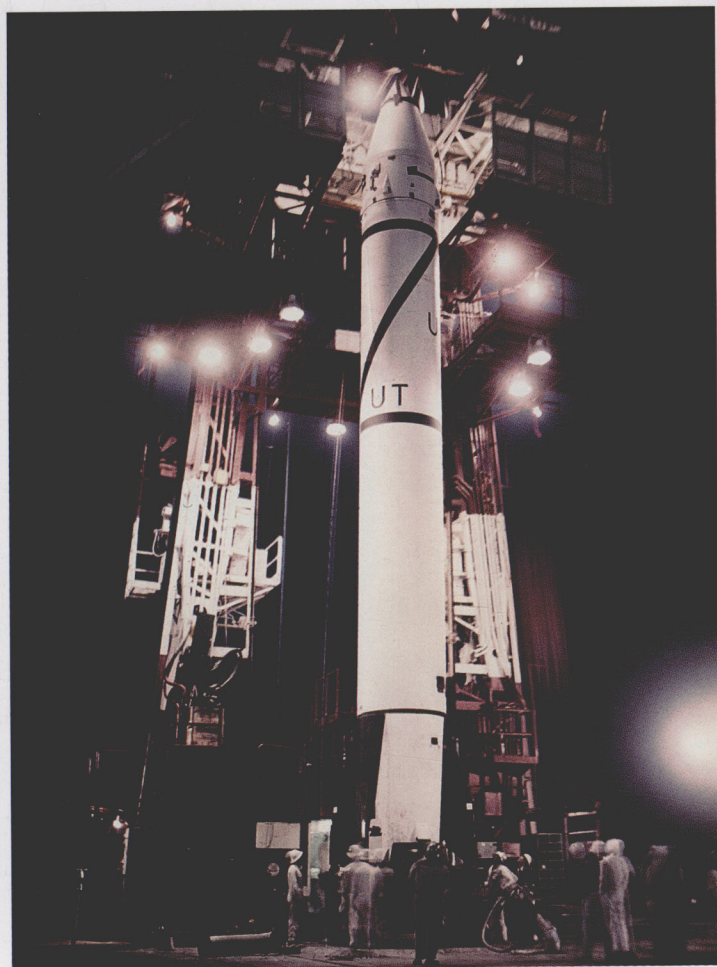
军用火箭▲

在第二次世界大战期间（1939-1945），德国生产了一系列的新武器。其中最重要的就是V-2火箭。它是由沃纳·冯·布劳恩带领的团队开发研制的。V-2火箭直立时有14米高，重量达12吨。用酒精和液氧做燃料，可使它的引擎持续燃烧约60秒。在这短短的时间里，它使火箭的推进速度达到约5 600千米/时，并到达近100千米的高度。



◀ 齐奥尔科夫斯基的纪念碑

这个纪念碑位于俄罗斯的卡卢加，以此来纪念一位俄罗斯教师——康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基。早在太空时代开始的50年前，他就研究出了许多火箭的原理。齐奥尔科夫斯基从童年开始就着迷于太空旅行，1898年开始写关于太空飞行的书籍。但他没能建造和测试自己的火箭，所以他的多数工作是以原理和计算的形式停留在纸上。



▲ 发射人造卫星

木星-C火箭是美国在1958年发射的第一颗人造卫星的火箭，最为著名的是朱诺1号。沃纳·冯·布劳恩和他的V-2火箭团队的成员们开发了朱诺1号，他们于第二次世界大战结束后移居美国。木星-C火箭是在红石火箭的设计基础上开发的，红石火箭于1961年发射，首次搭载了两位美国宇航员。

登月火箭▶

运送美国宇航员到月球的巨型火箭——土星5号，是在沃纳·冯·布劳恩的主持带领下的美国宇航局马歇尔航天飞行中心开发研制的。在这个三级火箭的顶端搭载着阿波罗号太空飞行器，土星5号直立高度为111米，重3 000吨。它能够发射重达152吨的太空飞行器到地球轨道或将53吨的飞行器送到月球。在阿波罗任务结束后，两级版本的土星5号于1973年发射了天空实验室的空间站。

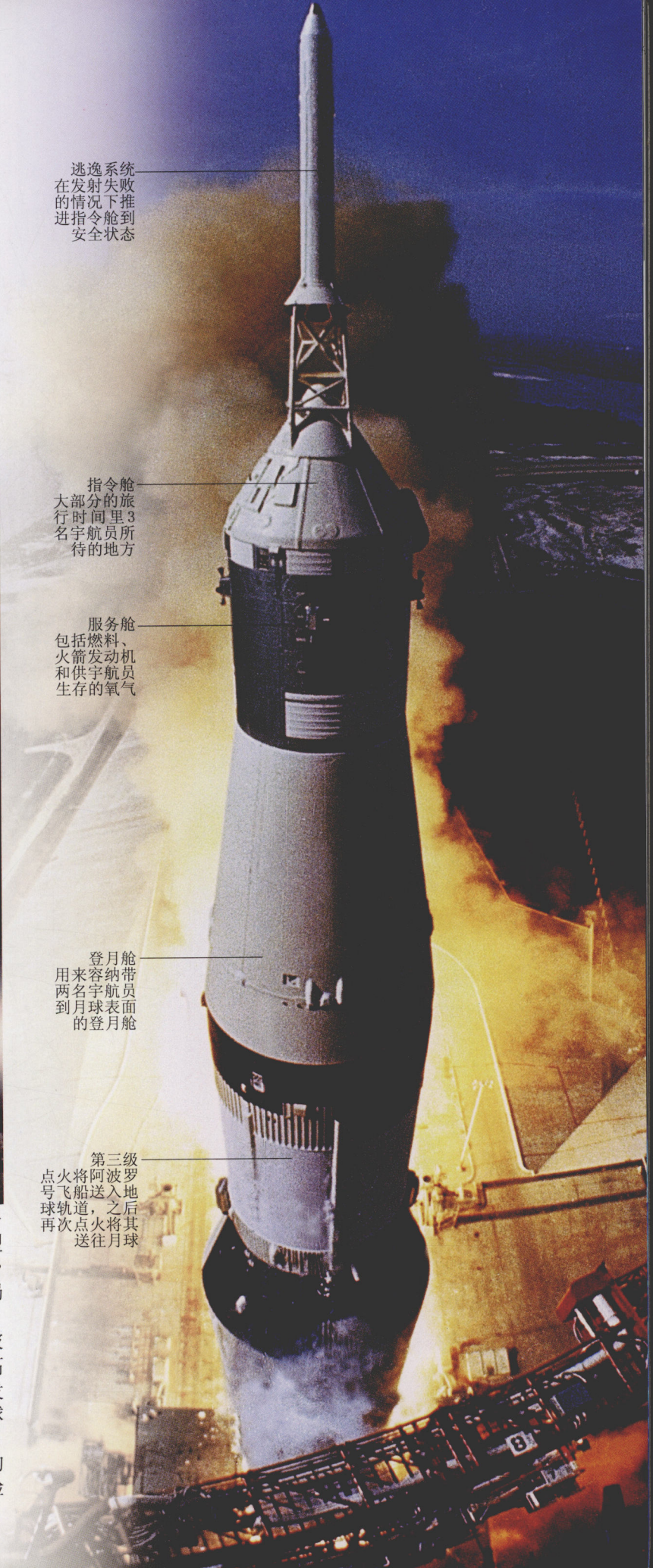
逃逸系统
在发射失败
的情况下推
进指令舱到
安全状态

指令舱
大部分的旅
行时间里3
名宇航员所
待的地方

服务舱
包括燃料、
火箭发动机
和供宇航员
生存的氧气

登月舱
用来容纳带
两名宇航员
到月球表面
的登月舱

第三级
点火将阿波
罗号飞船送
入地球轨道
，之后再次
点火将其送
往月球



火箭动力

将一艘太空飞行器发射送入轨道需要花费巨大的能量。靠化学物质燃烧反应提供动力的火箭，仍然是唯一有能力进入太空的交通工具。火箭通过燃烧燃料产生的气体喷流来推进，而氧气是燃烧燃料所必不可少的。因为太空中并没有氧，所以火箭自己携带所需的氧。最大的运载火箭事实上是两个或多个火箭，被称作级，它们之间彼此首尾连接。当每一级用尽它的燃料时就会脱落，以减轻火箭自身重量。

有效载荷整流罩分裂为两部分释放出有效载荷

有效载荷能够容纳两颗大型人造卫星和几个小型人造卫星

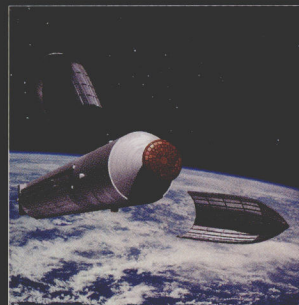
第二级引擎推送有效载荷进入最终轨道

进入轨道的四步曲



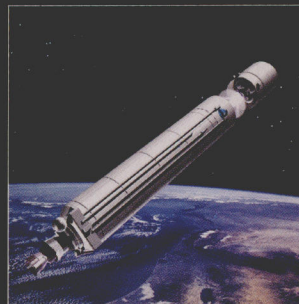
发射

在发射期间，阿丽亚娜-5火箭的主引擎首先点火，7秒钟之后，由它的固体燃料助推器来推进。2分钟之后，助推器分离。在很短的时间内，每个助推器就燃烧掉了238吨的燃料。当火箭到达65千米的高度、时速达7 150千米时，助推器脱落。



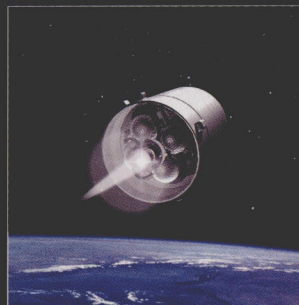
整流罩抛落

在火箭发射仅仅3分钟时，它距离地面超过100千米。由于火箭已经穿过了大气层最厚的部分，所以其有效载荷周围的流线型整流罩已不再需要，它被分裂为两部分并脱落。使用不同的整流罩，取决于安装在内部的有效载荷的大小和形状。



一级推动器的分离

阿丽亚娜-5火箭的第一级或称主引擎在发射之后约9分12秒时关闭。火箭此时在高度为150千米的地方以时速28 000千米飞行。几秒钟之后，第二级火箭与剩余火箭分离。当它穿过大气层后，碎裂并落入太平洋。



第二级点火

最终，阿丽亚娜-5火箭的第二级或再上级的引擎点火来推进有效载荷进入正确的轨道。第一级引擎能持续燃烧达18分钟之久。精确的燃烧时间，依赖于要放入有效载荷的轨道的类型和高度。一旦有效载荷被释放，阿丽亚娜-5火箭就完成了它的任务。

阿丽亚娜-5 ▶
阿丽亚娜-5火箭在位于南美洲法属圭亚那的欧洲空间局太空发射港点火发射。这架重750吨火箭的第一次飞行是在1996年6月，并于1999年12月第一次成功发射了一颗商业人造卫星进入太空。它能够发射重量达8 000千克的人造卫星。

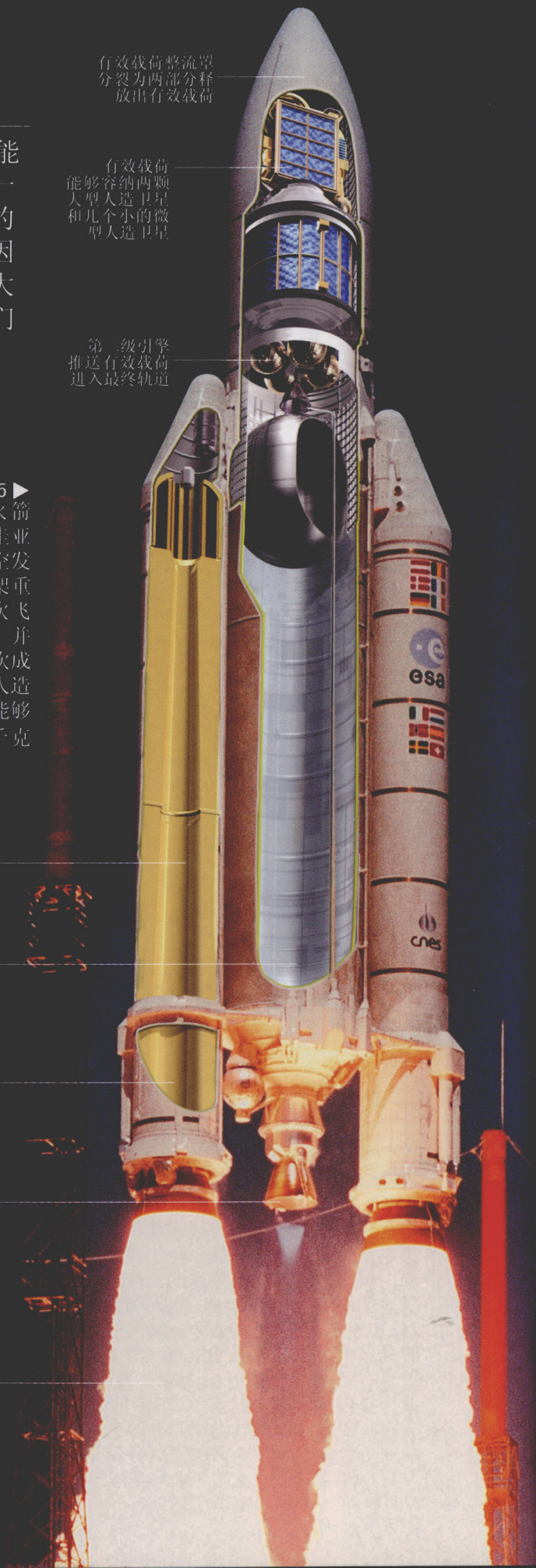
固体燃料助推器供给起飞额外的动力

氢燃料舱包含25吨的液氢；顶部为液氧舱

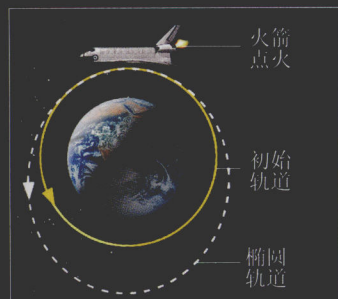
固体火箭助推器携带238吨固体推进燃料，持续燃烧130秒

喷管是第一级引擎的，能够转动来控制火箭姿态

羽焰火箭的固体燃料推进器的排气火焰

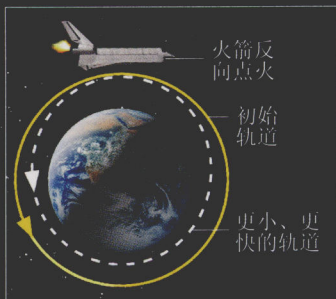


操控太空飞行器



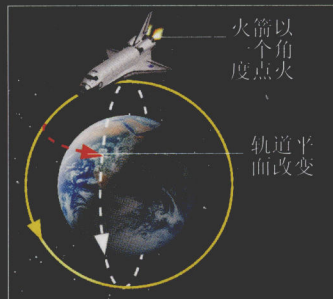
前向推进

火箭点火使太空飞行器加速，在其正在运动的方向上推进，使它们飞向离地球更远的椭圆轨道。在这个轨道上，太空飞行器在接近地球时加速而在远离地球时则减速。如果火箭在太空飞行器经过远地点时点火，轨道就将会变成圆形。



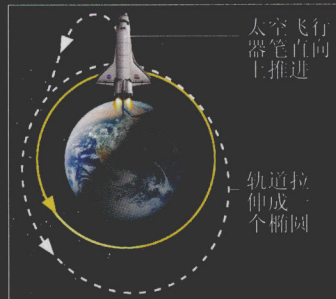
反向推进

调整姿态转向并在太空飞行器正在运动的方向上火箭点火将飞行器减速。引力就会将火箭拉回到低一级的轨道。当它下落时，则会加速。飞行器越接近地球，它必须运动得更快来抵抗引力，从而才能待在轨道上。如果反向推进运用的时间是够长，引力将获胜，并使飞行器返回地球。



改变轨道平面

为了改变太空飞行器的轨道平面，需要使火箭在与其运动方向成一定角度时点火。这听起来也许很简单，要精确地算出火箭点火燃烧的持续的时间以及方向，就相当复杂了。但太空飞行器不轻易改变它们的轨道平面，因为这样会消耗大量的燃料。

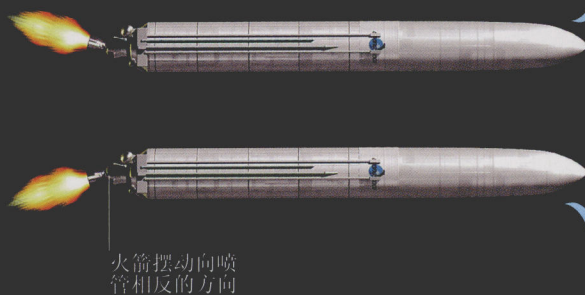


径向推进

火箭笔直点火离开地球，通常与前向推进有相似的结果。如果火箭燃烧足够长时间且动力足够强大，使太空飞行器完全逃离地球的引力；否则，太空飞行器则最终会再次落回地球。当它做到以上这些，太空飞行器会加速并将它的圆形轨道变成椭圆形。

火箭控制▶

当火箭飞离发射台时，控制系统开始工作，监控火箭的运动方向并作出许多微小的调整，保证火箭在稳定的飞行线路上。同时，通过转动引擎喷管来控制火箭保持在正确的方向上，像这样转动喷管叫做姿态控制。姿态控制喷管不需要移动太多，火箭飞行速度非常快且距离远，通过对它的运动方向进行非常小的调整，就可以保持航线。



火箭



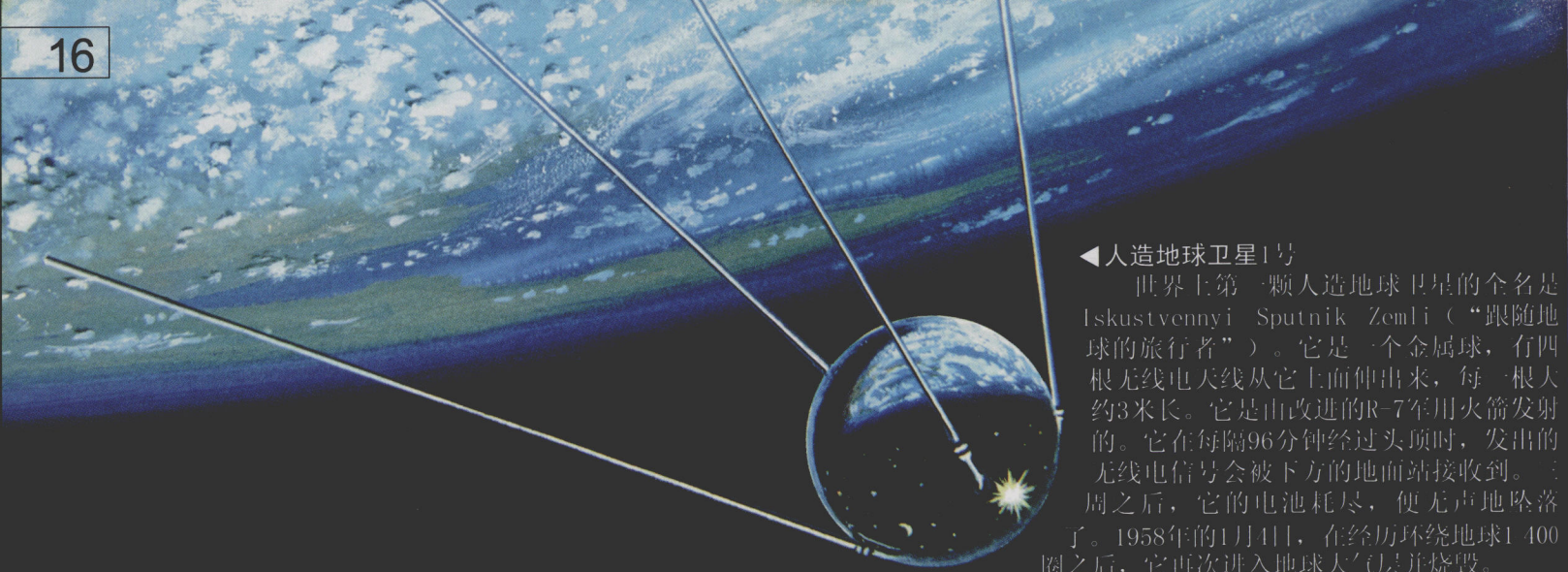
火箭测试▲

新的火箭引擎会在地面上测试点火，确认它们能工作并精确测量出其威力有多大。它们必须被安全地固定在测试架上，来阻止它们运动。成功的火箭要经过持续的改进和一次又一次的测试，作为阿丽亚娜-5火箭的第一级来提供动力的火箭引擎，就在其开发研究阶段测试点火约300次。

正在被测试的引擎的喷管

火焰的喷流沿着地面传送，此时的火箭向侧测试点火

仪器在测量火箭的排气



◀人造地球卫星1号

世界上第一颗人造地球卫星的全名是Iskustvennyi Sputnik Zemli（“跟随地球的旅行者”）。它是一个金属球，有四根无线电天线从它上面伸出来，每一根长约3米长。它是由改进的R-7军用火箭发射的。它在每隔96分钟经过头顶时，发出的无线电信号会被下方的地面站接收到。三周之后，它的电池耗尽，便无声地坠落了。1958年的1月4日，在经历环绕地球1400圈之后，它再次进入地球大气层并烧毁。

第一颗人造卫星

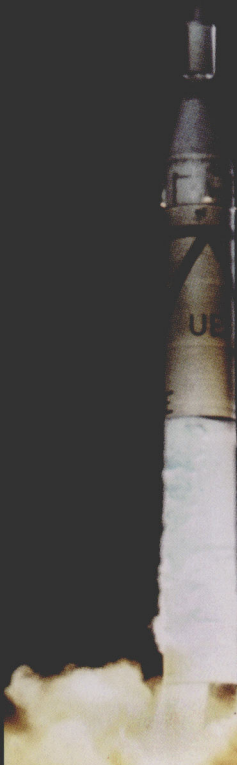
太空时代开始于1957年的10月4日，苏联发射了人造地球卫星1号（Sputnik 1），是世界上第一颗人造的卫星。早期的人造卫星很小并且简单，它由电池提供动力，仅仅能持续几周的时间。但最关键的是，仅仅将卫星送到轨道里，这本身就是一个创举。因为，当时火箭非常的不可靠。如果火箭没有脱离轨道或者爆炸，那么上百级就经常会点火失败。许多早期的人造卫星在发射之后的几分钟内就被撕成了碎片或坠落回地球。

“向太空进军已经开始了。”

——俄罗斯火箭科学家谢尔盖·科罗廖夫

◀早期太空研究

美国第一颗人造卫星——探索者1号，在1958年1月31日发射。它携带着研究宇宙线（游离在太空中的微小粒子）的仪器，在飞行过程中发现了范艾伦辐射带——环绕着地球的像油炸面饼圈形状的区域，那里充满了被地球磁场捕获的带电的粒子。探索者1号于1958年5月停止传送电波，但它在太空中又停留了12年，在大气层中被烧毁前环绕轨道飞行了58 000圈。



薄的外壳 经过高度抛光来反射热辐射

内壳 填充满了氮气

两个小型无线电发射机 安装在内壳的下方



人造地球卫星的构造▶

人造地球卫星是用铝合金制造的，相同的金属也被用来制造飞机。之所以选择铝是因为它重量轻、成本低并且容易成型。苏联太空计划的总设计师谢尔盖·科罗廖夫，监督了金属工人和工程师对每一部分的制造和安装。人造地球卫星1号是从标准部件内部的简单外壳开始制造的。

锌电池 为两个无线电发射机提供能源

温度计 当人造地球卫星到达916千米的高度时，用来监控温度

◀坏消息

美国第一次尝试放置卫星进入轨道，却以失败告终。先锋号卫星在1957年12月6日发射，故比第一颗人造地球卫星1号迟了两个月。当火箭倒计时到零时点火。它仅仅升离发射台1米，之后就坠落爆炸了。一些报纸将这颗卫星昵称为dudnik（哑弹号卫星）或kaputnik（故障号卫星）。就在两个月之内，美国成功发射了探索者1号。

e
satellites

卫星